

Bedienungsanleitung

Stand 02.07.2013 – Versionsstand 4.4

Vorwort

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb des FBL-3X Flybarless Systems und Danke, dass Sie sich für FBL-3X entschieden haben.

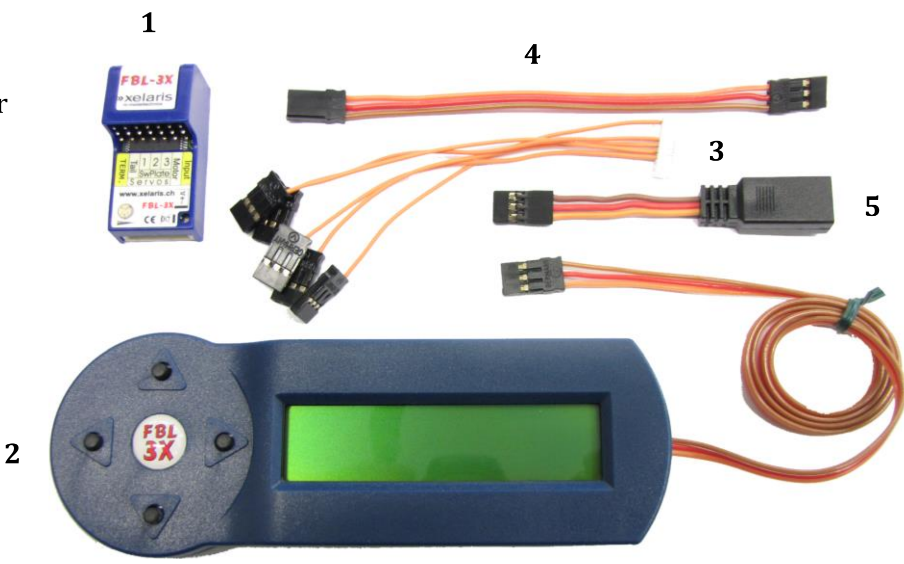


FBL-3X ist ein Flybarless System, welches sich durch einfache Bedienung und hohe Leistung auszeichnet und sowohl für Anfänger als auch Fortgeschrittene gleichermaßen geeignet ist.
Unabhängig davon welche Vorkenntnisse Sie haben und egal in welcher Art Modellhubschrauber Sie FBL-3X verwenden werden, diese Anleitung wird Ihnen helfen den Einbau und die Einstellung schnell und einfach zu bewerkstelligen.
Um diese Art des Fliegens in voller Qualität genießen zu können, ist exaktes Vorgehen beim Einbau und beim Einstellen wichtig. Wir empfehlen daher diese Anleitung sehr genau zu lesen, auch wenn Sie bereits Erfahrungen mit Flybarless Systemen gemacht haben.

Bestandteile des Systems und Lieferumfang

Das System FBL-3X besteht aus der FBL-3X Zentraleinheit und der Terminaleinheit. In der Zentraleinheit befindet sich die Regelelektronik mit den drei Drehratensensoren. Um die Regelelektronik optimal an ein Hubschraubersystem anpassen zu können, müssen einige Werte einstellbar sein. Hierzu dient die Terminaleinheit, mit der alle Werte sowohl angezeigt als auch verändert und gespeichert werden können.

Zum Lieferumfang gehören:
1 Zentraleinheit
2 Terminal
3 Standardempfänger Adapter
4 Patchkabel
5 Y-Adapterkabel
6 Klebepad (nicht abgebildet)



Inhalt

Verwendete Abkürzungen

FBL System	= Flybarless System, elektronisches System zur Stabilisierung eines paddellosen Rotorkopfes.
FBL-3X	= XELARIS FBL-3X Zentraleinheit.
Terminal	= XELARIS Terminaleinheit mit 4 Tasten und 2*16 Zeichen LCD Anzeige (Display).
Gyro	= Drehratensensor oder auch Gyroskop.
➔ 🡐 🡑 🡓-Taste	= Taste rechts, links, hoch, runter am Terminal.
Rigid-Kopf	= Rotorkopf ohne Paddelstange bzw. Paddelstabilisierung.
TS	= Taumelscheibe.

Merkmale von FBL-3X

FBL-3X vereint auf kleinstem Raum mehrere Funktionen. Neben der Hauptfunktion, der Stabilisierung eines paddellosen Rotorkopfes, beinhaltet es einen hochwertigen Heckkreisel, sowie sämtliche Einstellmöglichkeiten wie Mischer und Wegbegrenzungen für die angeschlossenen Servos. Als Eingangssignale akzeptiert FBL-3X nahezu alle markübliche Empfängersysteme. Auf die einzelnen Funktionen wird später im Detail eingegangen, hier vorab eine Übersichtsliste.

- komfortable und einfache Einstellung per Menüsystem im Klartext und in mehreren Sprachen
- 3 Achsen Kreiselsystem mit ausgeklügelter Regelung speziell für Modellhubschrauber
- Einsatzmöglichkeit als reiner Heckkreisel auch in Verbindung mit seriellen Empfängern
- alle Empfängertypen direkt anschliessbar
- mechanische, 90°,120°,135° und 140° TS-Mischung
- Servomitten für Einstellzwecke abrufbar
- virtuelle TS Drehung für Mehrblattsysteme
- automatische Hold Funktion bei Empfangssignal Ausfall
- programmierbares FailSafe mit variabler Ansprechzeit
- wirkungsvolle Pirouetten Kompensation
- variable Einbauposition

Bedienung

Ist die Terminaleinheit an das betriebsbereite FBL-3X angeschlossen, kann im Menü mit der vier Pfeiltasten des Terminals navigiert und Werte geändert werden. Nach dem Einstecken und Einschalten befindet man sich zunächst im Hauptmenü und sieht das „Willkommen Menü" mit der Info über die aktuell laufende Softwareversion.



Durch Drücken der 🡑 🡓 -Tasten werden die verschiedenen Hauptmenüpunkte angewählt. Mit einem Druck auf die ➔ Taste wird der entsprechende Untermenüpunkt ausgewählt. Eine Übersicht der Menüstruktur finden Sie im Anhang.
Die meisten Hauptmenüpunkte haben mehr als ein Untermenü mit Einstellwerten, welche verändert werden können. Sind mehrere Untermenüs vorhanden, so können diese durch erneutes Drücken der ➔ Taste angewählt werden. Mit der 🡐 Taste oder durch wiederholtes Drücken der ➔ Taste kommen Sie wieder zurück ins Hauptmenü. Sobald der zu ändernde Einstellwert im Display angezeigt wird, kann er mit den 🡑 🡓 Tasten verändert werden.
Die so veränderten Werte haben unmittelbar Wirkung, sind jedoch noch nicht dauerhaft gespeichert und würden nach Entfernen der Betriebsspannung wieder unwirksam. Es ist also problemlos möglich, Werte erst einmal auszuprobieren, beziehungsweise sogar im Flug zu ermitteln und anschließend entweder durch Entfernen der Betriebsspannung zu verwerfen oder mit Hilfe des Terminals dauerhaft zu speichern. Zum dauerhaften Speichern der veränderten Werte gibt es zwei Möglichkeiten, wobei bei beiden Varianten mit der Anzeige „ALLE WERTE GESPEICHERT" bestätigt wird, dass der Vorgang erfolgreich war.

Speichern über das Menü

Den Hauptmenüpunkt "Miscellaneous Settings" (Verschiedene Einstellungen) anwählen. Dort können im entsprechenden Untermenü mit der 🡻 Taste alle Werte gespeichert werden.

```
← Alle Bänke →
Speichern mit↓
```

Quick save

Die deutlich komfortablere und schnellere Variante ist das so genannte „Quick save", dazu wird im Hauptmenü die Taste 🡸 gedrückt und gehalten und gleichzeitig die Taste 🡺 gedrückt. „Quick save" kann von allen Hauptmenüs aus, mit Ausnahme des „Kanal Anzeige" Menüs, erfolgen.

Zum Fliegen muss das Terminal immer getrennt werden, da durch die Kommunikation von FBL-3X mit dem Terminal Reaktionsverzögerungen entstehen können!

TIPP: Bei unzugänglichem Einbau verwenden Sie für den Terminalanschluss ein Servo-Verlängerungskabel. Falls Sie den mitgelieferten Y-Adapter nicht benötigen, kann dieser gut als solches verwendet werden.

Menüsprache wechseln

Das Menüsystem von FBL-3X unterstützt die Sprachen Englisch, Deutsch und Französisch. Im Auslieferungszustand ist FBL-3X auf englische Menüsprache eingestellt. Wenn Sie die Menüsprache wechseln wollen, gehen Sie wie folgt vor:

- Terminal an FBL-3X anschliessen (Steckplatz TERM.)
- FBL-3X mit 4-9 Volt Spannung versorgen (z. Bsp. BEC an einen der Steckplätze Servos oder Motor).
- Taste 🡹 zweimal drücken.
- Taste 🡺 dreimal drücken.
- Mit Taste 🡹 oder Taste 🡻 die gewünschte Sprache auswählen.
- Taste 🡸 dreimal drücken.
- Taste 🡸 drücken und halten und gleichzeitig Taste 🡺 drücken.
- In der Anzeige erscheint eine Meldung, dass alle Werte gespeichert wurden. Ab jetzt können Sie in Ihrer Sprache weiter bedienen.

Einbauposition wechseln

Die normale Einbauposition von FBL-3X ist so, dass die Steckerleiste quer zur Flugrichtung zeigt. Sollte das bei Ihrem Heli nicht möglich sein, dann gehen Sie wie folgt vor:

- Terminal an FBL-3X anschliessen (Steckplatz TERM.)
- FBL-3X mit 4-9 Volt Spannung versorgen (z. Bsp. BEC an einen der Steckplätze Servos oder Motor).
- Taste 🡹 zweimal drücken.
- Taste 🡺 einmal drücken.
- Mit Taste 🡹 oder Taste 🡻 die Einbauposition wechseln.
- Taste 🡸 einmal drücken.
- Taste 🡸 drücken und halten und gleichzeitig Taste 🡺 drücken.
- In der Anzeige erscheint eine Meldung, dass alle Werte gespeichert wurden. Ab jetzt können Sie Ihr FBL-3X um 90 Grad gedreht einbauen.

Weitere Infos finden Sie im Kapitel Einstellen von FBL-3X.

Teil 1 Aufbau und Anschluss

Mechanische Vorbereitung des Helikopters und Voraussetzungen

Für den Einsatz von FBL-3X ist es nötig, die Paddelstange des Helikopters zu entfernen und ggf. einige Anpassungen vorzunehmen. Sollte es für Ihren Helikopter einen vom Hersteller angebotenen Umbausatz auf Rigid-Kopf geben, empfehlen wir diesen zu benutzen, da hier meistens das Anpassen der Hebelwege bereits erfolgt ist.
Zu beachten ist auch, dass bei einem Rigid-Kopf deutlich mehr Kräfte auf die Servos einwirken. Es ist daher generell empfehlenswert, gute und ggf. größere beziehungsweise stärkere Servos sowie eine stabile und kräftige Stromversorgung des Systems einzusetzen.

Zum Betrieb von FBL-3X werden grundsätzlich digital Servos benötigt!
Montieren Sie für die ersten Einstellarbeiten noch keine Servoarme!

Stromversorgung

Die Stromversorgung des FBL-3X und des Empfängers kann wie folgt realisiert werden:

Stromquelle **Empfängertyp**	Elektroflugregler mit BEC	Elektroflugregler ohne BEC	Gasservo mit Empfängerakku
Summensignal Empfänger	Stromversorgung via BEC an Motorausgang des FBL-3X	Y-Adapter an beliebigem Servoausgang oder dem Motorausgang des FBL-3X	Y-Adapter an beliebigem Servoausgang oder dem Motorausgang des FBL-3X
Spektrum Satelliten	Stromversorgung via BEC an Motorausgang des FBL-3X	Stromanschluss an „Input“ des FBL-3X	Stromanschluss an „Input“ des FBL-3X
Futaba S-Bus, Multiplex SRXL, act SX	Stromversorgung via BEC an Motorausgang des FBL-3X	Y-Adapter an beliebigem Servoausgang oder dem Motorausgang des FBL-3X	Y-Adapter an beliebigem Servoausgang oder dem Motorausgang des FBL-3X
Standard Empfänger	Stromversorgung via BEC an Motorausgang des FBL-3X	Stromanschluss am Empfänger oder/und Y-Adapter an beliebigem Servoausgang	Stromanschluss am Empfänger oder Y-Adapter an beliebigem Servoausgang

Einbau und Anschluss von FBL-3X

Wählen Sie für den Einbau der Zentraleinheit eine Position welche gut zugänglich und vibrationsarm ist und sich nicht in der Nähe von möglicherweise elektrostatisch aufladenden Teilen (Heckriemen) befindet. Des Weiteren sollte FBL-3X keinem Abgasnebel ausgesetzt werden.
Zur Montage liegt doppelseitiges Schaumstoffklebeband bei. Benutzen Sie stets nur dieses und kein anderes Klebeband, da es in Dicke und Festigkeit auf FBL-3X abgestimmt ist. Die zusätzliche Montage einer Stahlplatte entfällt bei FBL-3X, da hier die Stahlplatte bereits im Boden integriert ist. Achten Sie darauf, dass die Klebeflächen öl- und staubfrei sind!
Der Einbau von FBL-3X kann stehend oder hängend erfolgen. Beim Positionieren von FBL-3X ist äußerste Sorgfalt und Geduld nötig, da die drei integrierten Sensoren später nur die Lageänderungen messen sollen, für welche sie jeweils zuständig sind. Ein schiefes, oder verdrehtes Montieren bewirkt deutlich verschlechterte Flug- und Regeleigenschaften. Bitte lassen Sie sich an dieser Stelle viel Zeit! Sollte später beim Fliegen der Helikopter zum Beispiel bei Pirouetten stark weg driften, liegt der Fehler meist an einer unsauberen Positionierung der Zentraleinheit.

Empfänger anschliessen

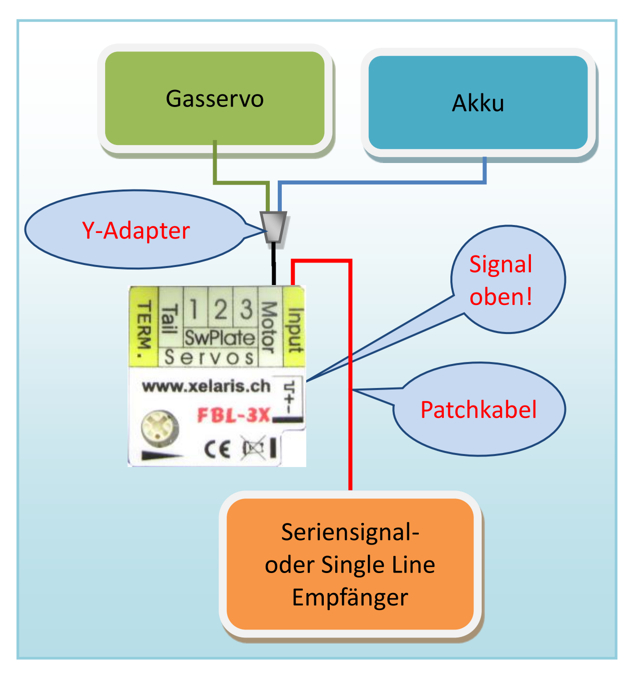
FBL-3X akzeptiert alle Arten von Empfängern und diese können direkt an FBL-3X angeschlossen werden. Dabei spielt die Übertragungsfrequenz (30/40/72MHz oder 2,4GHz) keine Rolle.

Empfängerarten

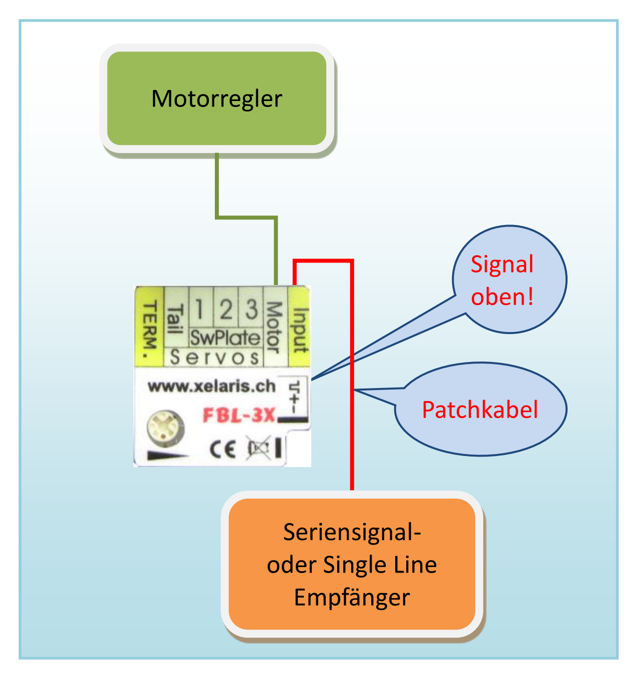
- **Standardempfänger**: Herkömmliche Empfänger bei dem jeder Empfangskanal einzeln über 3-polige Buchsen herausgeführt ist.
- **Single Line oder Summensignal Empfänger**: Spezieller Empfänger bei dem alle Empfangskanäle gemeinsam über eine 3-polige Buchse herausgeführt sind. Übertragen werden die Kanäle dabei seriell im sogenannten PPS Modus. Solche Empfänger gibt es von Futaba und Jeti.
- **Seriensignal Empfänger**: Spezieller Empfänger bei dem alle Empfangskanäle gemeinsam über eine 3-polige Buchse herausgeführt sind. Übertragen werden die Kanäle dabei seriell mit einem firmeneigenen Protokoll. Beispiele sind Futaba S-Bus, Multiplex SRXL, act SX.
- **Spektrum Satelliten**: Spezieller Empfänger der Firma Spektrum bei dem alle Empfangskanäle gemeinsam über eine firmeneigene 3-polige Buchse herausgeführt sind. Übertragen werden sie Kanäle dabei seriell mit einem firmeneigenen Protokoll. Satellit heissen diese Empfänger, weil sie normalerweise als Zusatzempfänger (Satelliten) an Standardempfängern angeschlossen werden.

Seriensignal Empfänger und Single Line Empfänger

Zum Anschluss eines Seriensignal Empfängers wird ebenso wie zum Anschluss eines SingleLine Empfängers der Steckplatz „Input“ des FBL-3X mit dem beigelegten Patchkabel an den Empfänger angeschlossen.



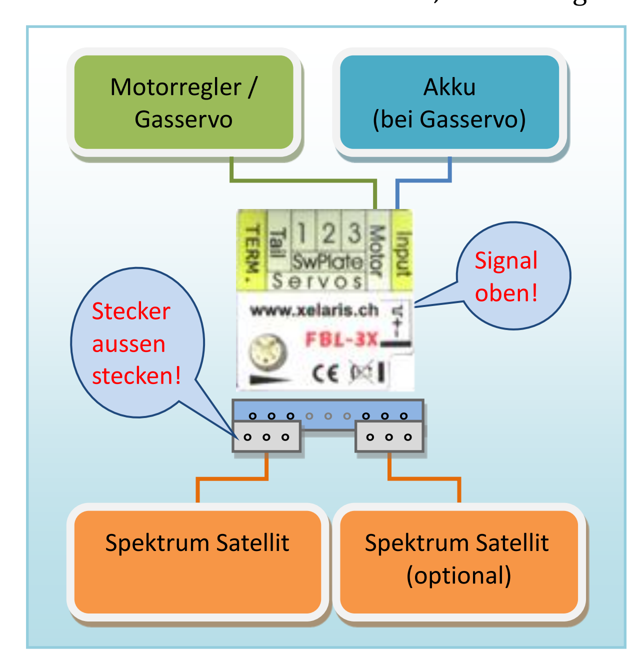
Anschlussschema Seriensignal Empfänger Verbrennerversion

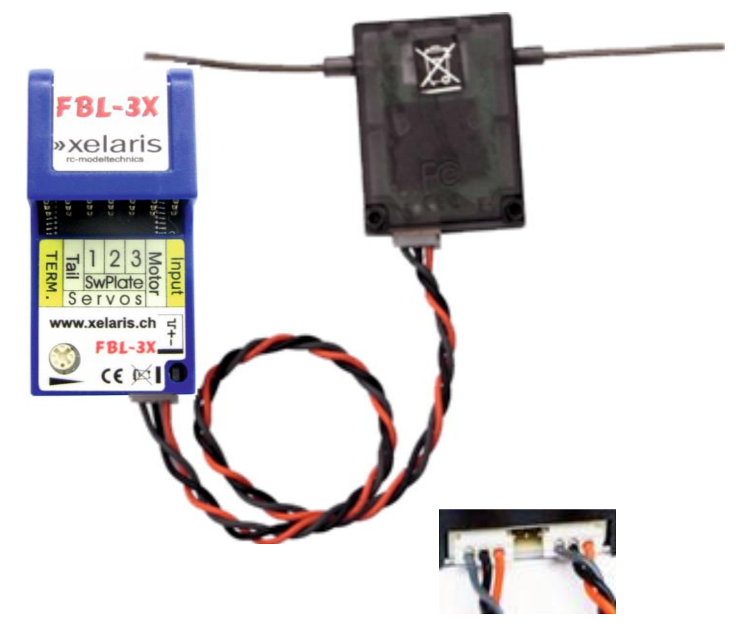


Anschlussschema Seriensignal Empfänger Elektroversion

Spektrum Satelliten

Wahlweise ein oder zwei Spektrum Satelliten Empfänger werden an die 9-polige Steckerleiste an der Stirnseite des FBL-3X angeschlossen. Achten Sie darauf, dass diese Stecker ganz links bzw. ganz rechts eingesteckt werden! Dabei bleiben einige Steckkontakte in der Mitte leer. Bei Verwendung nur eines Satelliten können Sie frei wählen, entweder ganz rechts oder ganz links.



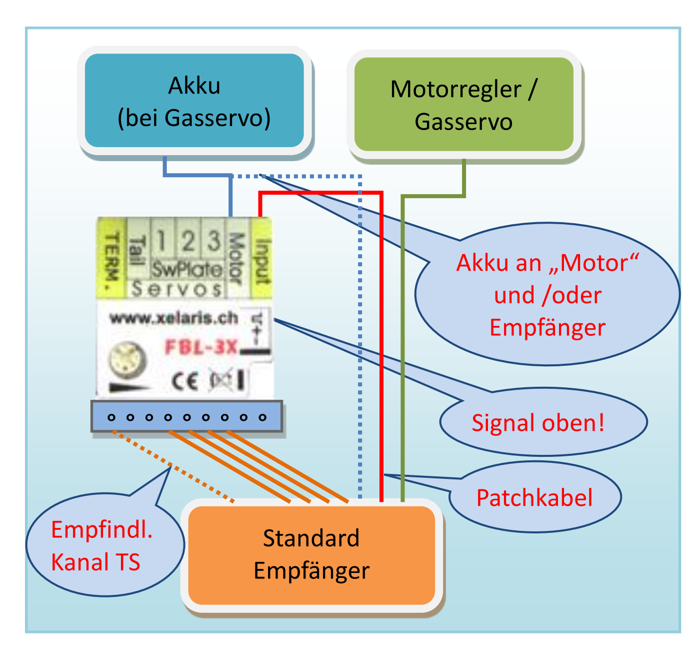


Anschlussschema Spektrum Satelliten Empfänger

Anschluss der Spektrum Satelliten Empfänger

Standard Empfänger

Bei einem Standardempfänger wird FBL-3X über das beiliegende Patchkabel und über das Adapterkabel an die Servoausgänge des Empfängers angeschlossen. Es spielt dabei keine Rolle, welcher Stecker des Adapters an welchen Kanal des Empfängers gesteckt wird, die Kanalzuordnung erfolgt dabei immer im FBL-3X Menü. Natürlich dürfen dabei nur Empfängerausgänge belegt werden, die auch eine für FBL-3X relevante Funktion haben. In der Regel sind das Pitch, Heck, Nick, Roll und ein





Kanal für die Heckempfindlichkeit.

Anschlussschema Standardempfänger

Im Bild ist die Stromversorgung nicht gezeigt

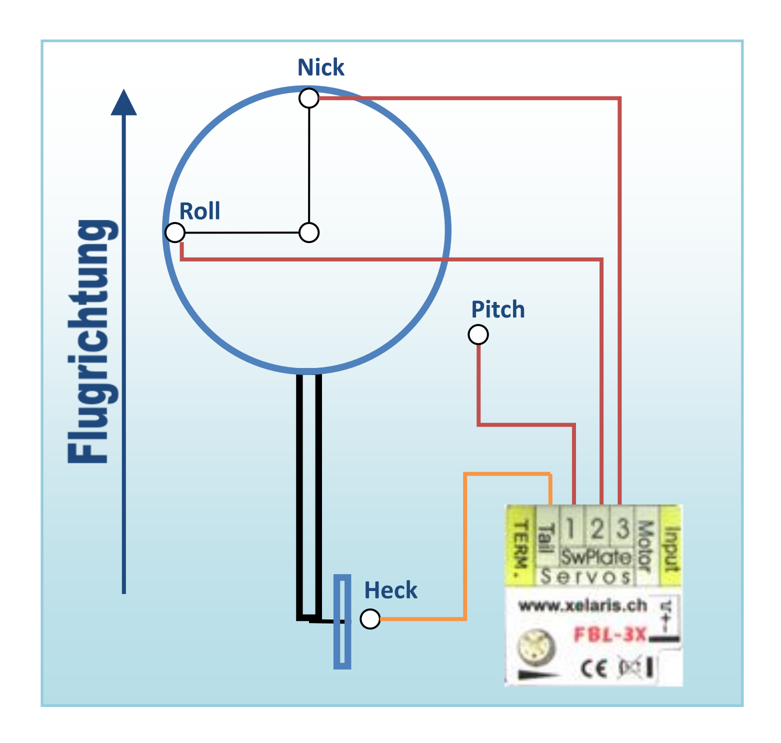
Servos anschliessen

Heckservo

Das Heckrotorservo wird immer an den mit „Tail” bezeichneten Ausgang am FBL-3X angeschlossen.

Taumelscheiben Servos

FBL-3X unterstützt alle Taumelscheibentypen welche mit drei Servos betrieben werden. Für die verschiedenen Taumelscheibentypen gibt es Unterschiede in der Bedeutung und Belegung der Anschlüsse. Bitte beachten: Auch die Taumelscheibenservos müssen digital Servos sein!

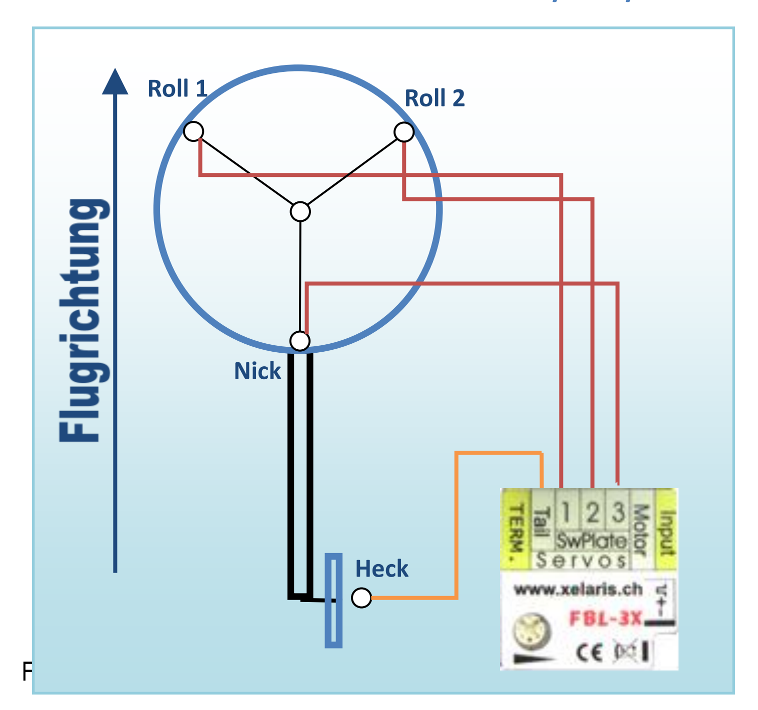


FBL-3X	Servo
SWASHPL. 1	Pitch
SWASHPL. 2	Roll
SWASHPL. 3	Nick

Anschlussschema für mechanische Taumelscheibenmischung

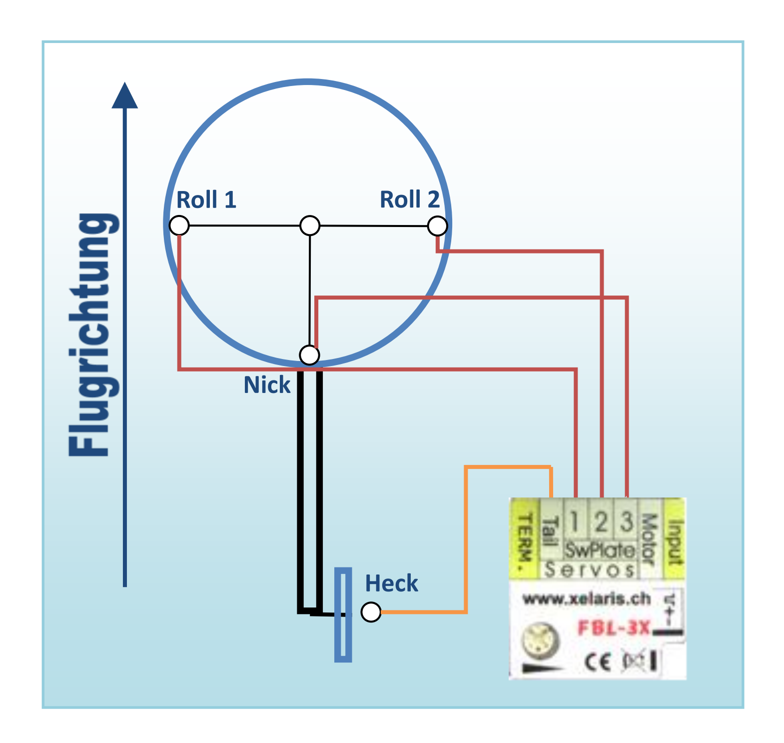
Von mechanischer Taumelscheibenmischung spricht man, wenn die Mechanik so ausgeführt ist, dass je ein Servo für eine Funktion zuständig ist. Pitch, Nick und Roll werden in diesem Fall im Rondo nicht gemischt, sondern einzeln ausgegeben.

Anschlussschema für elektronische 120°/135°/ 140°Taumelscheibenmischung:



FBL-3X	Servo
SWASHPL. 1	Rollservo 1
SWASHPL. 2	Rollservo 2
SWASHPL. 3	Nickservo

Bei einer elektronisch gemischten Taumelscheibe werden für jede Funktion alle drei Servos in einem bestimmten Verhältnis angesteuert. Je nach Funktion bewegen sich alle Servos in die gleiche Richtung oder teilweise gegenläufig. Sollte Ihre Taumelscheibe die beiden Rollservos hinten und das Nickservo vorne haben, so stellt dies kein Problem dar. Es ist lediglich wichtig, dass das Nickservo richtig angesteckt ist. Sollten die Rollservos vertauscht sein, so ist dies später durch Servo Reverse am Sender zu korrigieren.



FBL-3X	Servo
SWASHPL. 1	Rollservo 1
SWASHPL. 2	Rollservo 2
SWASHPL. 3	Nickservo

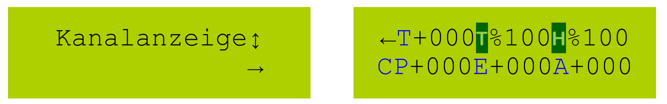
Anschlussschema für elektronische 90° Taumelscheibenmischung:

Teil 2 Einstellungen

FBL-3X zeichnet sich dadurch aus, dass außer den mechanischen Einstellungen wie Servopositionen und Bereiche, oder Laufrichtungen der Servos und der Kreisel, lediglich die Einstellung der Kreiselempfindlichkeit für das Heck und die Taumelscheibe (Empfindlichkeitskanäle) nötig ist. Damit lässt sich ohne Kenntnis der regelungstechnischen Besonderheiten eines paddellosen Systems ein neues Modell in wenigen Minuten einstellen. Im Folgenden werden Sie schrittweise durch die Einstellung und Optimierung des Systems geführt.

Senderprogrammierung

Im Sender wählen Sie als Modelltyp "Helikopter mit mechanischer Taumelscheibenanlenkung". Dies ist sehr wichtig, da FBL-3X alle Funktionen auf einzelnen Kanälen erwartet und alle notwendigen Mischungen im FBL-3X erfolgen. Deaktivieren Sie daher **alle** Mischer, welche im Sender eventuell voreingestellt sind, wie zum Beispiel den statischen DMA- Mischer für das Heck und kontrollieren Sie das Ergebnis im Servomonitor Ihres Senders.
Je nach Senderhersteller entspricht die 100% Anzeige des Senders nicht dem gleichen Servoweg. Daher empfiehlt es sich diese Werte immer so einzustellen, wie FBL-3X diese „sieht“. Dazu schließen Sie das Terminal an FBL-3X an und schalten sowohl Sender als auch Empfänger ein. Servos brauchen zu diesem Zeitpunkt noch nicht angeschlossen sein. Mit der 🡻 Taste wechseln Sie zu „Kanal Anzeige“ und dann mit der 🡺 Taste in die Anzeige aller Kanäle.



Hier sehen Sie, welchen Kanalwert FBL-3X auswertet. So können Sie die später genannten Werte leicht einstellen oder überprüfen. Die Abkürzungen bedeuten dabei: T = Tail (Heck), CP = Collective Pitch

(Pitch), E = Elevation (Nick) und A = Aileron (Roll). Das kleine **T** und das kleine **H** in der oberen Zeile bedeuten die Empfindlichkeiten für Heck (kleines **T** für „Tail") und Taumelscheibe (kleines **H** für „Head" engl. Kopf). Beim kleinen **T** ist zusätzlich ein Pfeil nach oben oder unten sichtbar. Damit wird dargestellt in welcher Betriebsart Sie sich befinden. Pfeil nach unten bedeutet „Eingeschränktes Heading Hold", Pfeil nach oben bedeutet „Voll Heading Hold".

Die Wege in Ihrem Sender begrenzen Sie zunächst wie folgt:
Nick und Roll: `E+/-100 A+/-100` Heckservoweg: `T+/-100` Pitch: `CP+/-100`

Ein mit FBL-3X stabilisierter Helikopter kann je nach Einstellung enorme Drehraten erreichen. Damit der Erstflug ohne böse Überraschungen und zu starken Drehraten verläuft, empfehlen wir dringend, mit diesen Servowegen zu beginnen. Ein späteres Verändern ist dann bequem am Sender möglich.

Verwendung der Empfindlichkeitskanäle

Aufgabe der Regler in einem FBL System ist es nur gewollte Steuerbefehle in Bewegung des Modells umzusetzen. Ungewollte Bewegung des Modells, also Bewegung ohne Steuereingabe des Piloten oder anders formuliert eine Störung, soll unterdrückt werden. Der Empfindlichkeitswert bestimmt, wie heftig bzw. wie empfindlich der Regler auf solche Störungen reagiert. Je höher dieser Wert eingestellt ist, umso heftiger reagiert der Regler. Das hat jedoch nichts mit der Steuerempfindlichkeit zu tun, diese wird ausserhalb des Reglers, im Falle von FBL-3X über den Servoweg im Sender eingestellt.
Um das Einstellen des Modells möglichst rasch zu ermöglichen, sind in FBL-3X bereits Werte für die Empfindlichkeit von Heck und Taumelscheibe vorgegeben. Diese werden als 100% (= Fabrikwerte) bezeichnet. Abweichende Werte, also zum Beispiel 80% oder 140% entsprechen dann einer Minderung um 20% oder einer Erhöhung um 40%. Einstellbar sind Werte zwischen 5% und 200%. Da ein Sender nur Signale zwischen 0 und 100% senden kann, FBL-3X aber von 5% bis 200% einstellbar ist, wird das Sendersignal FBL-3X-intern verdoppelt, so dass, je nach Senderhersteller, 35 - 55% am Sender 100% am FBL-3X entsprechen. Dies gilt sowohl für die Heckempfindlichkeit, als auch für den Fall, dass die Taumelscheibenempfindlichkeit vom Sender aus gesteuert wird.

Empfindlichkeitseinstellung Heck

Bei den meisten Heckkreiselsystemen kann über den Wert eines Senderkanals die Empfindlichkeit und über das Vorzeichen dieses Wertes die Betriebsart eingestellt werden. So können beispielsweise Senderwerte zwischen 0 und +100% die Empfindlichkeit für die Betriebsart „Heading Lock" und mit Senderwerten zwischen 0 und -100% die Empfindlichkeit für die Betriebsart „Normalmode" eingestellt werden. Der in FBL-3X eingebaute Heckkreisel wird genauso über einen Senderkanal bedient und schaltet zwischen zwei Betriebsarten um. Hier wird jedoch nicht zwischen „Heading Hold" und „Normalmode" unterschieden, sondern zwischen „Voll Heading Hold" und „Eingeschränktem Heading Hold".
Es empfiehlt sich den Empfindlichkeitskanal am Sender auf einen 2-fach Schalter zu legen. Stellen Sie als Grundeinstellung am Sender für Schalterstellung 1 ca. +50% und für Schalterstellung 2 ca. -50% ein. Das entspricht -abgelesen im Menü „Kanal Anzeige"- dem Wert 100%. Mit dem so belegten Schalter können wir dann zwischen den Betriebsarten wechseln. Diese Umschaltung ist erkennbar an dem Pfeil nach oben oder unten bei dem kleinen **T** im Menü „Kanal Anzeige". (Siehe Kapitel „Senderprogrammierung")

Empfindlichkeitseinstellung Taumelscheibe

Wie bei einer Stabilisierung durch einen Heckkreisel, muss auch bei einer Stabilisierung der Taumelscheibe die Empfindlichkeit des Taumelscheiben-Reglersystems dem Modell angepasst werden. Für die Einstellung der Empfindlichkeit der Taumelscheibe stehen drei Geber zur Verfügung. Diese sind wahlweise:

- Ein weiterer Kanal vom Sender.
- Das FBL-3X Potentiometer.
- Ein fester Empfindlichkeitswert, der über das Terminal eingestellt wird.

Werkseitig ist das Potentiometer als Geber für Empfindlichkeit der Taumelscheibe ausgewählt.

Welcher Geber für Sie in Frage kommt hängt von Ihren Gewohnheiten oder auch von der

Einbauposition des FBL-3X im Helikopter ab. Ein Richtig oder falsch gibt es da nicht. Ist das FBL-3X so verbaut, dass das Potentiometer gut zu erreichen ist, dann kann die Werkseinstellung beibehalten und das Potentiometer als Geber für die Empfindlichkeit verwendet werden. Ist die Empfindlichkeit der Taumelscheibe einmal eingestellt, muss dieser Wert selten verändert werden. Wenn Sie jedoch genügend freie Kanäle am Sender haben und Sie den Wert gerne im Flug veränderbar haben wollen, dann ist die Variante Senderkanal als Geber für die Empfindlichkeit zu wählen. Für den Fall, dass Sie das Potentiometer nicht verwenden wollen oder es nicht erreichbar ist und Sie keinen Senderkanal verwenden wollen oder keinen zur Verfügung haben, bleibt die Variante des festen Wertes vom Terminal aus.

Bei gängigen Umbausätzen, wie sie von vielen Herstellern angeboten werden, ist die Empfindlichkeit einfach auf 100% im FBL-3X Menü zu stellen und als Ausgangswert zu benutzen. Es sollte sich **nach Einstellen von Pitch-Mitte und bei Roll-Vollausschlag nach rechts** ein zyklischer Ausschlag von ca. 6-8° an den Blättern ergeben. Sollte dies nicht der Fall sein, so muss die Empfindlichkeit so angepasst werden, dass der maximale zyklische Ausschlag sich in diesem Bereich befindet. Sind hier deutliche Abweichungen von mehr als +/-30 Punkten im FBL-3X erforderlich, so empfiehlt es sich eine mechanische Anpassung durch z. Bsp. Änderung der Servohebellängen vor zu nehmen. Bei Mehrblattköpfen sollte der Maximalausschlag 5° nicht überschreiten und idealerweise bei etwa 4° liegen.

Einstellen von FBL-3X

Nachdem alles ordnungsgemäß eingebaut und der Sender entsprechend programmiert wurde, müssen nur noch die Wirkrichtungen und die Servowege eingestellt werden, bevor es zu den ersten Flügen geht. Das FBL-3X Hauptmenü ist so aufgebaut, dass es bei der Ersteinstellung schrittweise abgearbeitet werden kann. Daher werden wir hier auch so vorgehen und die einzelnen Schritte erläutern.
Während der Einstellarbeiten empfehlen wir alle Gestänge von den Servos zu lösen, damit diese nicht blockieren können, falls zum Beispiel Servowege noch deutlich zu groß sind.
Als Nächstes schalten Sie den Helikopter ein. Die LED in FBL-3X wird nun ein paar Sekunden rot blinken und dann in ein Dauerleuchten übergehen. Direkt nach dem Einschalten versucht FBL-3X die Sensoren zu kalibrieren und das System zu initialisieren. **In dieser Zeit dürfen der Helikopter und die Steuerknüppel nicht bewegt werden.** Ist dies dennoch der Fall, ist keine Kalibrierung der Sensoren möglich und FBL-3X wird nicht auf Dauerleuchten und somit Betriebsbereitschaft umschalten. Die Umschaltung erfolgt in diesem Fall erst, wenn der Hubschrauber mindestens ein paar Sekunden unbewegt war. Das erfolgreiche Ende der Initialisierung wird durch eine kurze Bewegung der TS Servos angezeigt. Bei einer gemischten TS Ansteuerung sieht das aus als ob die TS kurz tanzt.
Sollten Sie das Terminal noch nicht angeschlossen haben, schließen Sie es jetzt an. Auf dem Bedienteil erscheint folgende Meldung:

```
FBL-3X      v4.3
Select Function↕
```

Sobald das FBL-3X Menü sichtbar ist betätigen Sie die 🡻 Taste um zum ersten Menüpunkt zu gelangen.

Empfänger Einstellungen (Receiver Assignments)

Wir beginnen mit der Auswahl des Empfängertyps. Mit der ➔ Taste gelangen Sie in das Untermenü „Empfänger Typ" (RX Type).

Empfänger Typ (RX Type)

Wählen Sie hier den von Ihnen verwendeten Empfängertyp aus. **Wichtig: Gehen Sie danach zurück ins Hauptmenü und speichern Sie die Auswahl!** (🡸 Taste und dann „Quick save") **Anschliessend schalten Sie FBL-3X aus und wieder ein.**

DSM2 / DSMX

Stellen Sie diesen Wert ein, wenn Sie einen oder zwei Spektrum Empfänger Satelliten vom Typ DSM2 oder DSMX angeschlossen haben. Bei diesem Empfängertyp werden die Eingangskanäle von FBL-3X

den Funktionen entsprechend dem Spektrum Standard automatisch vorgegeben. Nur falls die Zuordnung nicht korrekt ist, müssen Sie den FBL-3X Einganskanälen ihre Funktion entsprechend der Beschreibung weiter unten zuordnen.

Single Line Empfänger

Stellen Sie diesen Wert ein, wenn Sie einen Empfänger vom Typ Single Line (Summensignal) angeschlossen haben. Bei diesem Empfängertyp müssen Sie den FBL-3X Einganskanälen ihre Funktion entsprechend der Beschreibung weiter unten zuordnen.

Futaba S-Bus Empfänger

Multiplex SRXL Empfänger

act SX Empfänger

Stellen Sie einen dieser Werte ein, wenn Sie einen Futaba S-Bus Empfänger, einen Multiplex SRXL oder einen act SX Empfänger angeschlossen haben. Bei diesen Empfängertypen werden die Eingangskanäle von FBL-3X den Funktionen entsprechend dem Futaba Standard automatisch vorgegeben. Falls die Zuordnung nicht korrekt ist, müssen Sie den FBL-3X Einganskanälen ihre Funktion entsprechend der Beschreibung weiter unten zuordnen.

Standard Empfänger

Stellen Sie einen dieser Werte ein, wenn Sie einen Standard Empfänger angeschlossen haben. Bei diesen Empfängertypen müssen Sie den Eingangskanälen von FBL-3X ihre Funktion entsprechend der Beschreibung weiter unten zuordnen.

Binding Starten mit (Start Binding with)

Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn Sie als Empfängertyp Spektrum angewählt haben. Starten Sie das Binding indem Sie die ↓ Taste drücken. Danach erscheint das Menü „EMPFÄNGER ANSCHLIESSEN“. Falls Sie den oder die Spektrum Satelliten bereits angeschlossen haben, entfernen Sie diese kurz vom FBL-3X und schliessen Sie diese wieder an.
Die LED des Empfängers zeigt dann durch schnelles Blinken die Binding- Bereitschaft an. Sie können in diesem Zustand beliebig oft den Empfänger ab und wieder anschließen um ihn in die Binding-Bereitschaft zu versetzen. Ebenso können auch zwei Satelliten gleichzeitig gebunden werden. Sobald der oder die Empfänger bereit sind, schalten Sie auch den Sender in den Binding Mode. Der Binding Vorgang ist beendet, wenn die LED am Empfänger dauerhaft leuchtet.
Hinweis: FBL-3X kann den Satelliten in die Binding Bereitschaft versetzten. Das Binding selbst ist ein Prozess zwischen Sender und Empfänger. Ebenso könnten Sie den Satelliten an einen Standard Empfänger von Spektrum anschliessen und dort Binden. Sobald Sender und Empfänger gebunden sind, ist der Betrieb am FBL-3X möglich.

Kanal / Funktionszuweisung

Wie wir bei der Senderprogrammierung erfahren haben, erwartet FBL-3X alle Funktionen ohne Mischer auf getrennten Kanälen. Die an einem Empfänger ausgegebenen Kanäle stellen also direkt auch Funktionen dar. An den Kanalausgängen werden somit die Funktionen Pitch, Heck, Nick, Roll und Empfindlichkeit ausgegeben. Damit diese in FBL-3X richtig verarbeitet werden können, muss FBL-3X bekannt gemacht werden, welche Funktion auf welchem Kanal an kommt. Im Fall der Seriensignal Empfänger ist das über das firmeneigene Protokoll vom Hersteller festgelegt und FBL-3X daher bekannt. Bei Standardempfängern und bei Single Line Empfängern gibt es diese Festlegung nicht, sie muss daher individuell bekannt gemacht werden. Dazu gilt folgende Vorgehensweise.

Checkliste Kanalzuweisung

- Empfänger entsprechend dieser Anleitung anschliessen.
- Im Hauptmenü den Menüpunkt „Empfänger- Einstellungen“ anwählen.
- Mit Taste ➔ bis zum Untermenüpunkt „Pitch“ vor gehen. In der Anzeige steht jetzt in der oberen Zeile „Pitch“ und in der unteren Zeile „Kanal 1“ und ein Zahlenwert.
- Bewegen Sie den Pitch Knüppel und beobachten Sie den Zahlenwert. Folgt der Zahlenwert dem Pitchknüppel, ist die Zuweisung für Pitch bereits richtig, ansonsten betätigen Sie einmal die

Taste 🡅.

- In der unteren Zeile des Displays steht jetzt „Kanal2“. Bewegen Sie wieder den Pitch Knüppel und beobachten Sie den Zahlenwert. Wiederholen Sie die Prozedur -Taste 🡅, Pitch bewegen, Zahlenwert beobachten-, bis Sie den Pitchkanal gefunden haben.
- Mit der Taste ➔ die nächste Funktion („Heck“) anwählen und die Prozedur wie oben wiederholen, bis der entsprechende Kanal gefunden wurde.
- Wiederholen Sie diese Vorgehensweise für alle Funktionen.
- Führen Sie ein „Quick save“ aus, sobald alle Funktionen zugeweisen wurden.

Kanal Anzeige (Channel Monitoring)

Das Kanal Anzeige Menü dient dazu, die Funktionszuordnung und die Wegeinstellungen Ihres Senders zu überprüfen. Es verschafft schnell den Überblick, ob der Empfänger richtig erkannt wurden und ob alle Funktionen richtig zugeordnet sind.
Tipp: Diese Menü erreichen Sie auch direkt über die ➔ Taste im „Willkommen Menü“, also direkt nach dem Anschliessen des Terminals.

Heck Einstellungen (Tail Settings)

Servo Timing (Servo Timing)

Hier wählen Sie die Impulsmitte Ihres Heckservos aus. Eine falsche Einstellung der Impulsmitte kann das Heckservo zerstören und führt zu keiner Verbesserung der Heckkreiselleistung!

1520µs	Gilt für alle Standard-Digitalservos
760µs	Gilt für Servotypen wie: S9251, S9256, BLS251

Pitch➔ Heck (CPitch ➔ Tail)

Es besteht optional die Möglichkeit, einen Mischer für die Funktion Pitch ➔ Heckrotor im FBL-3X einzustellen. Dies ist dann erforderlich, wenn der Heckkreisel alleine nicht in der Lage ist, das Heck bei schnellen Pitchwechseln zu halten.

Zyklisch➔ Heck (Cyclic ➔ Tail)

Es besteht optional die Möglichkeit, einen Mischer für die Funktion Zyklisch ➔ Heckrotor im µRondo einzustellen. Dies ist dann erforderlich, wenn der Heckkreisel alleine nicht in der Lage ist, das Heck bei schnellen Nick/Roll-Wechseln zu halten.

Stopp Tuning (Stop Tuning)

Abhängig vom mechanischen Aufbau des Hecks und je nach Heck-Servo kann hier das Stoppen des Hecks verbessert werden. Folgende Werte können als Basis verwendet werden:

Xelaris SX3205-MG: 11%	SAVOX Servos: 0%	Futaba Servos: 0%

Taumelscheiben Typ (Swashplate Configuration)

TS Typ (SwPl Config.)

Hier können Sie Ihren Taumelscheibentyp wählen. Es stehen folgende Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung:

120°: Die am meisten verbreitete Variante der TS Mischung. Roll Ausleger sind deutlich kürzer als Nick Ausleger.
135°: Seltenere Variante der TS Mischung, Nick und Roll Ausleger sind gleich lang.
140°: Seltenere Variante der TS Mischung, Nick und Roll Ausleger sind gleich lang.
90°: Variante bei der Nick- und Rollausleger rechtwinkelig zueinander stehen.
Mechanisch: Für alle Helis mit mechanischer Taumelscheiben Mischung.

Servo Invertierungen (Servo Reverse)

Heck Servo (Tail Servo), TS Servo 1-3 (SwPl Servo 1-3)

Prüfen Sie nun mit Hilfe der Steuerknüppel, ob alle Servos die richtige Laufrichtung haben. Stecken Sie

die Servoarme dazu auf die Servos, ohne diese jedoch schon fest zu schrauben. Falls nur eine Funktion invertiert ist, invertieren Sie diese Funktion am Sender. Ansonsten invertieren Sie die jeweilige Servolaufrichtung mit diesem Menü.

Bei den folgenden Einstellungen werden immer automatisch die Maximalwege der Servos eingestellt. Die Servos werden von FBL-3X dabei in die jeweilige Stellung gefahren, ohne dass Sie den Senderknüppel dabei festhalten müssen.

Servo Mitten Prüfen + Setzen (Servo Center Check + Adjust)

Heck Seite 1-2 (Tail Side 1-2), TS Servo 1-3 (SwPl Side1-3)

Nach Auswahl der Funktion „Servo Mittelstellung" (Servo Center Check) laufen die Taumelscheibenservos und das Heckservo in die Mittelstellung.
Tipp: Diese Menü erreichen Sie auch direkt über die 🡐 Taste im „Willkommen Menü", also direkt nach dem Anschliessen des Terminals.
Justieren Sie nun zunächst die Servohebel mechanisch so, dass die TS Servohebel waagrecht und der Servohebel des Heckservos 90° zum Servogehäuse steht. Aufgrund der Zahnung der Servohebel wird die nicht bei allen Servos genau gelingen. Für die Feineinstellung können Sie nun in den Untermenüs die Mittelstellung jedes einzelnen Servos anpassen. Jetzt sind die Servoarme richtig positioniert und können angeschraubt werden.
Justieren Sie nun die Taumelscheibengestänge so, dass die Taumelscheibe im rechten Winkel zur Rotorwelle steht und **0 Grad Pitch** eingestellt ist. Am Heck justieren Sie so, dass bei Servomitte ein leicht positiver Anstellwinkel (ca. 3-4°) ansteht.

Diese Grundeinstellung ist maßgeblich für ein ausgewogenes Flugverhalten.

Heck / TS Bereiche (Tail / SwPl Ranges)

Tipp: Um sicher zu gehen, dass mechanisch nichts anstösst, hängen Sie die Servogestänge noch nicht ein, sondern bringen Sie das jeweilige Gestänge von Hand in die Position, in die es der Servoarm bringen würde. Erst wenn sicher ist, dass diese Position mechanisch problemlos ist, wird das Gestänge eingehängt.

Heck Seite 1-2 (Tail Side 1-2)

Dieses Untermenü dient zur Anpassung der mechanischen Servowege. Sobald Sie vom Hauptmenü in das erste Untermenü mit der ➔ Taste wechseln, läuft das Heckservo langsam in die Endstellung 1. Justieren Sie die Endstellung mit Hilfe der 🡑 🡓 Tasten so, dass das Servo mechanisch nicht anläuft. Mit der ➔ Taste gelangen Sie ins Menü für die Endstellung 2 des Heckrotors.

Pitch Seite 1-2 (CPitch Side 1-2)

Im Untermenü „Pitch Seite1" (CPitch Side 1) läuft die Taumelscheibe automatisch in die Endstellung 1. Kontrollieren Sie mit einer Pitcheinstelllehre, ob der Pitchwinkel Ihren Anforderungen entspricht.
Im Untermenü „Pitch Seite2" (CPitch Side 2) läuft die Taumelscheibe automatisch in die Endstellung 2. Gehen Sie hier auch wie oben beschrieben vor.
Bitte stellen Sie für beide Endstellungen symmetrische Pitchwerte (z. Bsp. +/- 10 Grad) ein. Eine ggf. gewünschte unsymmetrische Pitchkurve kann später im Sender eingestellt werden.

Gyro Invertierungen (Gyro Reverse)

Hier besteht die Möglichkeit die Wirkrichtung jeder einzelnen Kreisel-Stabilisierungsachse anzupassen. In diesem Menü haben Heck- und Taumelscheiben-Regelung verstärkte Empfindlichkeiten, so dass die Wirkung gut erkennbar ist. Bitte kontrollieren Sie die Wirkrichtung folgendermaßen:
Halten Sie den Heli waagerecht. Kippen Sie ihn ca. 45 Grad nach vorne. Die Taumelscheibe muss nun nach hinten kippen. FBL-3X führt also genau die Steuerbewegung aus, die auch der Pilot zur Stabilisierung des Modells durchführen würde. Prüfen Sie so alle Achsen und gehen Sie hier bitte sehr gewissenhaft vor. **Eine falsche Wirkrichtung macht das Modell unsteuerbar, was in Folge mit Sicherheit zu einem Absturz führt.** Prüfen Sie an dieser Stelle ebenfalls die Wirkrichtung Ihrer

Steuerknüppel. Bitte beachten Sie auch, dass der Umbau auf Rigid-Kopf die Wirkrichtung des Pitch invertieren kann. Wenn Sie mehr Pitch geben müssen die Rotorblätter den Anstellwinkel erhöhen. Die Taumelscheibe kann sich dabei durchaus nach unten bewegen!

Dyn.TS Drehung Einstellungen (Dynamic SwPl Settings)

Dyn. TS (Dyn. SwPl)

Diese Funktion kompensiert äußere Einflüsse bei Pirouetten (Pirouettenkompensation). Sie sollte in nahezu allen Fällen eingeschaltet sein!

Dyn. TS Inv. (Dyn. SwPl Dir.)

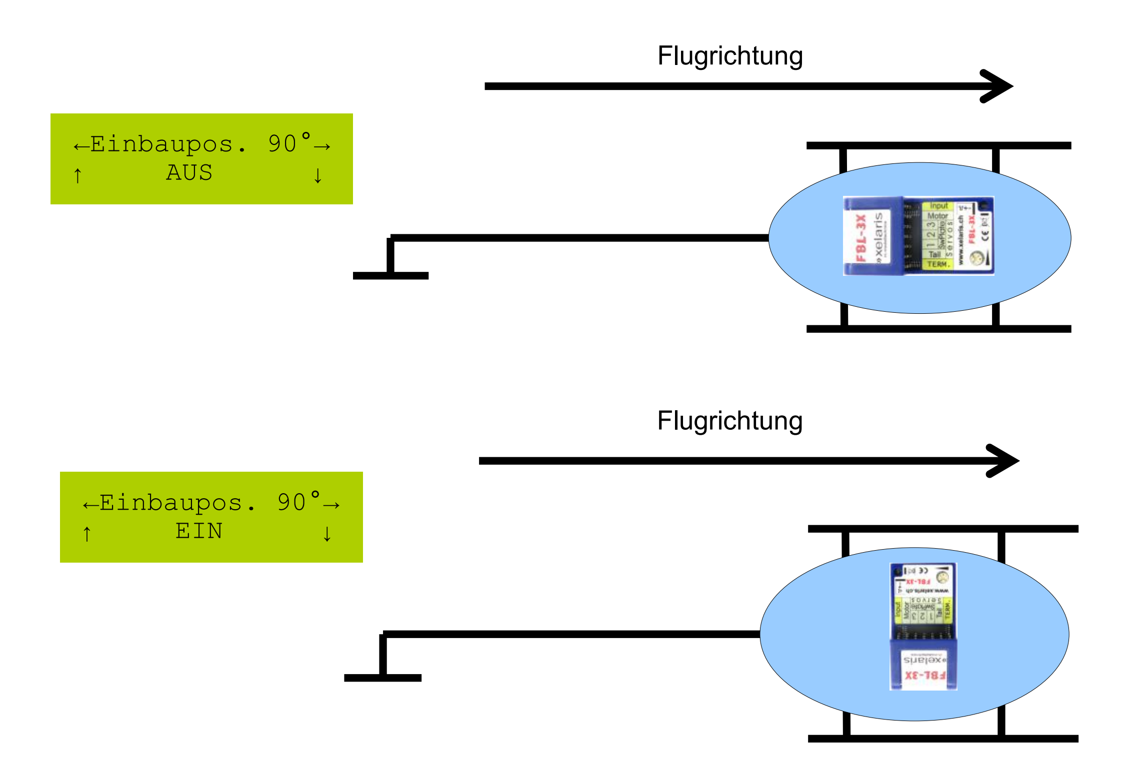
In diesem Menüpunkt können Sie die Kompensationsrichtung einstellen. Steuern Sie dazu die Taumelscheibe auf einen Nick oder Roll Vollausschlag. Schauen Sie von der Seite auf die Taumelscheibe und drehen Sie den Heli mehrfach etwas mit der Nase nach rechts und links und beobachten Sie dabei die Bewegung der Taumelscheibe. Die Richtung ist korrekt eingestellt, wenn die Taumelscheibe ihre Position im Raum beibehält. Später im Flug ist dieser Ausgleich wesentlich geringer, der große Ausschlag während der Programmierung dient lediglich der besseren Erkennung.
Sollte Ihnen diese Vorgehensweise zu komplex erscheinen, so schalten Sie die Dynamische TS Drehung einfach nur ein und fliegen Sie später eine Pirouette. Liegt der Heli dabei (ohne TS Steuereingaben!) ruhig in der Luft, stimmt die Richtung, eiert der Heli, dann drehen Sie die Richtung um. Eine falsch gewählte Kompensationsrichtung führt also lediglich zu unsauberen Pirouetten und stellt keine Gefährdung dar.

Verschiedene Einstellungen (Miscellaneous Settings)

Hierbei handelt es sich um optionale Einstellungen die für ein Grundsetup nicht alle zwingend erforderlich sind.

Einbaupos. 90° (Turn Rondo 90°)

FBL-3X ist ab Werk so programmiert, dass es mit der Längskante des Gehäuses in Flugrichtung eingebaut werden muss. Sollte es aus mechanischen Gründen erforderlich sein, kann FBL-3X auch um 90 Grad gedreht werden. Dies kann in diesem Menü aktiviert werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob FBL-3X links oder rechts gedreht wird.
In jedem Fall müssen unbedingt nach der Drehung die Kreisel-Wirkrichtungen geprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.



Virt.TS Drehung (V-SwPl Twist)

Dies ist eine statische virtuelle Taumelscheibendrehung wie sie von verschiedenen Sendern bekannt ist. Sie wird insbesondere bei manchen Mehrblattköpfen benötigt.

Sprache (Language)

Hier kann die Anzeigesprache der Terminaleinheit eingestellt werden. Alle Einstellungen und Konfigurationswerte bleiben beim Sprachwechsel erhalten.

Heckgyro Mode (Tail Gyro Mode)

Achtung: Das Umschalten in den Heckgyro Mode bedeutet einen Betriebsartenwechsel ähnlich einem Bank Wechsel. Daher vor dem Umschalten sicherstellen, dass kein Motor und keine Servos angeschlossen sind! Nach dem Wechsel zum Heckgyro Mode sind alle Einstellungen inklusive der Empfängerwahl neu einzugeben.
Wenn dieser Menüpunkt aktiviert ist („Ein“), dann arbeitet FBL-3X als reiner Heckkreisel. Manche Einstellwerte sind dann für diese Betriebsart bereits voreingestellt und nicht benötigte Menüpunkt werden ausgeblendet. Reiner Heckkreisel bedeutet hier, dass die Regelung für die TS ausgeschaltet ist. Die Servoansteuerung und die Mischer für die TS Servos sind jedoch aktiv und können benutzt werden. So kann mit allen Empfängern und auch mit einfachen Sendern ohne TS Mischer Funktion ein Heli betreiben werden. Wenn Sie vor haben später den FBL Betrieb von FBL-3X zu nutzen, dann empfiehlt es sich, auch beim Betrieb an einem Standardempfänger, die Taumelscheiben Servos von vorne herein auch am FBL-3X anzuschliessen. Grundsätzlich haben Sie jedoch bei einem Standardempfänger die Möglichkeit, die TS Servos auch direkt am Empfänger anzuschliessen und FBL-3X als reinen Heckkreisel zu nutzen. Wenn die TS Servos an FBL-3X angeschlossen sind, kann die TS Mischung entweder über den Sender oder im FBL-3X erfolgen. Zu beachten ist jedoch, dass die Mischung nur entweder im Sender oder im FBL-3X aktiviert ist. Mischt der Sender, steht die TS Mischung im FBL-3X auf „mechanisch“, mischt FBL-3X, steht der Sender auf 1 Servo Betrieb.
Wenn Sie später auf FBL Betrieb umstellen, schalten Sie den Heckgyro Mode einfach aus und führen Sie ein komplettes Setup durch.

FailSafe (FailSafe)

Wenn FBL-3X vom angeschlossenen Empfänger kein Signal mehr bekommt, dann friert es die zuletzt empfangenen Werte ein. Das ist so, als ob der Pilot nichts mehr steuert, die Regelung von FBL-3X ist dabei natürlich nach wie vor aktiv. Dieser Zustand wird als Hold bezeichnet. Als FailSafe bezeichnet man die Möglichkeit, die Servos in eine bestimmte, vordefinierte Stellung zu fahren, wenn das

Empfangssignal ausfällt. Hat der an FBL-3X angeschlossene Empfänger einen FailSafe Mode, dann kann das FailSafe im FBL-3X ausgeschaltet bleiben. Ansonsten haben Sie die Wahl, mit dem Hold Mode zu fliegen, oder das FailSafe von FBL-3X einzuschalten.
Zunächst müssen Sie aber festlegen, in welche Stellung die Servos im FailSafe Fall fahren sollen. Dazu gehen Sie ins Untermenü „FailSafe" und betätigen die ↓ Taste bis „FailSafe AUS" angezeigt wird. Jetzt bringen Sie mit Hilfe der Steuerknüppel und Schalter am Sender die Servos in die gewünschte FailSafe Position und drücken dann einmal die ↓ Taste. Es erscheint kurzzeitig die Nachricht „FAILSAFE WERTE GESPEICHERT". Drücken Sie jetzt die ↑ Taste um FailSafe zu aktivieren. Da FailSafe erst dann die Servos in die gewünschte Stellung fahren soll, wenn der Empfänger sicher nicht mehr arbeitet, haben Sie jetzt die Möglichkeit in 0.25 Sekunden Schritten eine Wartezeit bis zu 3 Sekunden zu wählen. Diese Wartezeit verstreicht vom Zeitpunkt „kein Empfänger mehr erkannt", bis zum Aktivieren des FailSafe. Dazwischen ist Hold aktiv.

Bank
Es stehen 4 Bänke (Speicherplätze) zur Verfügung. Denkbar ist beispielsweise ein Speicher für ein funktionierendes Setup und ein weiterer zum Testen. Beim Einschalten von FBL-3X wird automatisch die zuletzt gespeicherte Bank geladen. **Achtung: Beim Wechsel der Bank werden die Einstellwerte der neuen Bank direkt verwendet. Wechseln Sie die Bank daher nur, wenn kein Motor an das System angeschlossen ist!**

Alle Bänke Speichern mit ↓(To Save all Banks Use ↓)
Mit Betätigung der ↓ Taste werden alle aktuellen Einstellungen gespeichert. Diese Art des Speicherns ist gleich dem „Quick save".

Bank zurücksetzten mit ↓ (Reset Selected Banks With ↓)
Mit Betätigung der ↓ Taste werden sämtliche in FBL-3X gemachten Einstellungen für die jeweils aktive Bank auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

TS Empfindl. Einstellungen (SwPl Gain Settings)

Dieser Menüpunkt dient zur Auswahl des Gebers für die TS Empfindlichkeit.

Fester Wert (Fixed Value)
Dieses Menü erscheint nur, wenn Sie als Geber „Fester Wert" (siehe nächsten Menüpunkt) gewählt haben. Hier können Sie direkt den Empfindlichkeitswert für die TS einstellen.

Geber (Source)
Mit diesem Untermenü wählen Sie den Geber für die TS Empfindlichkeit. Zur Wahl stehen: Sender, Trimmer (Potentiometer) und Fester Wert. Siehe auch Kapitel „Empfindlichkeitseinstellung Taumelscheibe".

Steuerreaktion (Stick Reaction)
Hier können Sie entsprechend Ihrem Flugstil und Ihrem Flugkönnen vorwählen wie die Reaktion auf Nick/Roll Eingaben sein sollen. Zur Wahl stehen: Weich, Mittel, Hart und Extrem.

Herzlichen Glückwunsch, an dieser Stelle sind alle Grundeinstellungen abgeschlossen!
Vergessen Sie nicht, Ihre Einstellungen zu speichern.

Wie Sie sicher bemerkt haben, wurden bei allen Einstellarbeiten lediglich die mechanischen Einstellungen der Servos und die Empfindlichkeiten für Heck und TS angesprochen und durchgeführt. Natürlich benötigt ein FBL System weitaus mehr Einstellwerte um präzise regeln zu können. All diese Werte wurden bei der Entwicklung von FBL-3X durch viele Piloten und auf verschiedenen Modellen ermittelt und im sogenannten Profimenü gespeichert. Damit sind nahezu alle Hubschrauber ohne weitere Änderungen gut und sicher zu betreiben. Das Profimenü ist nicht Bestandteil des normalen Menüsystems, es kann jedoch über bestimmte Tastenkombinationen aufgerufen werden. Sollten Sie zufällig in das Profimenü gelangen, so gehen Sie mit der ↑ Taste bis zur Anzeige „Standard Einstellungen" und verlassen dann mit der → Taste diesen Bereich. Eine andere Möglichkeit diesen

Menübereich zu verlassen ist es FBL-3X einfach aus und wieder einzuschalten. Verändern Sie auf keinen Fall Werte in diesem Bereich! Sollte das versehentlich passieren, so gehen Sie im Standardmenü bei „Verschiedene Einstellungen“ zum Untermenü „Bank zurücksetzen mit 🡻 “ und setzen damit alle Werte auf den Auslieferungszustand zurück.

Einfliegen

Bitte überprüfen Sie vor dem ersten Start gewissenhaft die folgenden Punkte:

- Laufrichtung aller Steuerfunktionen richtig?
- Wirkrichtung aller Kreisel (Heck, Nick, Roll) richtig?
- Empfindlichkeitskanalwerte beide auf 100%?
- Schwerpunkt genau mittig auf Rotorachse?

Mit der Grundeinstellung wird der Heli stabil und sicher schweben. Um das Flugverhalten weiter zu optimieren gehen Sie bitte anhand der folgenden Matrix vor:

Flugverhalten	**Optimierung über FBL-3X Terminal**	**Optimierung am Sender / oder am Potentiometer wenn aktiviert**
Heli zu träge		Servowege / Dual Rate für Funktion erhöhen
Heli zu wendig		Servowege / Dual Rate reduzieren Expo im Sender nutzen
Heli fühlt sich weich an	TS Empfindlichkeit erhöhen	
Heck pendelt / schwingt		Empfindlichkeit am Sender verringern
Heck nicht eigenstabil		Empfindlichkeit am Sender erhöhen
Drehrate Heck zu nieder		Servoweg / Dual Rate erhöhen
Pirouetten eiern	„Dyn. TS Drehung“ einschalten und ggf. Wirkrichtung „Dyn. TS Inv.“ ändern	
Heli schüttelt auf Taumelscheibe	TS Empfindlichkeit reduzieren	TS Empfindlichkeit reduzieren
LED blinkt schnell und dauerhaft		Kein Empfänger erkannt. Empfängertyp und Anschluss prüfen. Sender eingeschaltet? Empfänger gebunden?
LED blinkt dauerhaft		Heli nach dem Einschalten nicht bewegen

Falls ihr Heckrotor nicht auf beiden Seiten gleichmäßig stoppt, so hat FBL-3X hierfür die Möglichkeit einen Schwebe-Offset zu lernen. Dadurch wird der Regler des Heckrotors gelernt und das Stoppen auf beiden Seiten deutlich gleichmäßiger.

Zum Lernen dieses Offsetwertes bringen Sie den Helikopter in einen ruhigen Schwebeflug und schalten Sie den Heck Empfindlichkeitskanal zügig viermal hintereinander um. Währenddessen und auch circa fünf Sekunden danach sollte möglichst gar nicht am Heckrotor gesteuert werden und die Nase des Helikopters sollte, falls es nicht ganz Windstill ist, in den Wind zeigen. Das erfolgreiche Lernen quittiert FBL-3X mit einem ganz leichten Heckzucken.

Das Einrasten sollte nun auf beiden Seiten gleich sein. Um den so gelernten Wert zu speichern, muss nach dem Landen das Display an FBL-3X angeschlossen werden. Statt des normalen Begrüßungstextes erscheint ein Sondermenü, in welchem durch Drücken der 🡻 Taste der während des Fluges gelernte Wert gespeichert werden kann. Jede andere Taste verwirft den gelernten Wert. Der Bereich, in dem dieses Offset von FBL-3X eingestellt werden kann ist begrenzt. Erscheint nach dem Anschliessen des Terminals die Meldung „Ausser Bereich“ (Out of Range), dann wurde der Bereich überschritten und FBL-3X konnte das Offset nicht einstellen. Meist reicht es in diesem Fall dem Heckrotor bei Servomitte etwas positiven Anstellwinkel zu geben. Dies erreichen Sie durch Verändern der Länge des Gestänges

zwischen Heckservo und Heckanlenkung. Wiederholen Sie danach das Lernen des Schwebe-Offsets. Den Schwebe-Offset löschen können Sie, indem Sie bei angestecktem Terminal den Heckempfindlichkeitskanal viermal kurz hintereinander hin und her schalten. Ein Menü bietet dann das Löschen an.

FBL-3X Menüstruktur

FBL-3X v4.3 Funktion wählen↕					
Empfänger- ↕ Einstellungen →	←Empfänger Typ → ↑ ↓	← Binding → starten mit ↓	← Pitch → ↑ ↓	← Heck → ↑ ↓	← Nick → ↑ ↓
Fortsetzung:	← Roll → ↑ ↓	← Heck Empf. → ↑ ↓	← TS Empf. → ↑ ↓	← Gas → ↑ ↓	
Kanal ↕ Anzeige →	←T+000T%100H%100 CP-100E+000A+000				
Heck ↕ Einstellungen →	← Servo Timing → ↑ ↓	← Pitch→Heck → ↑ ↓	← Servo Type → ↑ ↓		
Taumelscheiben ↕ Typ →	← TS Typ → ↑ ↓				
Servo ↕ Invertierungen →	← Heck Servo → ↑ ↓	← TS Servo 1 → ↑ ↓	← TS Servo 2 → ↑ ↓	← TS Servo 3 → ↑ ↓	
Servo Mitten ↕ Prüfen + Setzen→	← Servo → Mittelstellung	← Heck Servo → ↑ ↓	← TS Servo 1 → ↑ ↓	← TS Servo 2 → ↑ ↓	← TS Servo 3 → ↑ ↓
Heck / TS ↕ Bereiche →	← Heck Seite 1 → ↑ ↓	← Heck Seite 2 → ↑ ↓	← Pitch Seite1 → ↑ ↓	← Pitch Seite2 → ↑ ↓	
Gyro ↕ Invertierungen →	← Heck Gyro → ↑ ↓	← Nick Gyro → ↑ ↓	← Roll Gyro → ↑ ↓		
Dyn.TS Drehung ↕ Einstellungen →	←Dyn.TS Drehung→ ↑ ↓	← Dyn.TS Inv. → ↑ ↓			
Verschiedene ↕ Einstellungen →	←Einbaupos. 90°→ ↑ ↓	←Virt.TSDrehung→ ↑ ↓	← Sprache → ↑ Deutsch ↓	←Heckgyro Mode → ↑ ↓	← FailSafe → ↑ AUS Lernen↓
Fortsetzung:	← Bank → ↑ ↓	← Alle Bänke → Speichern mit ↓	← Bank zurück- → setzen mit ↓		
TS Empf./ Weg ↕ Einstellungen →	← Fester Wert → ↑ ↓	← TS Empfindl. → ↑ ↓			

Anhang

Spezifikation

Anwendungsbereich:	Nicht genehmigungspflichtige Modellhubschrauber
Versorgungsspannungsbereich:	VCC = 4 – 9 Volt, ~50 mA
Temperaturbereich:	-20 - +70°C (Auch SMM Sensoren sind nicht komplett driftfrei. Beim Betrieb in stark schwankender Umgebungstemperatur, z. Bsp. im Winter, ist daher mit erhöhter Drift zu rechnen)

Rel. Luftfeuchte über 90% oder Kontakt mit Feuchtigkeit oder Wasser ist nicht zulässig.

Abmessungen	
FBL-3X:	39 * 18,5 * 20 mm
Terminal:	132 * 50 * 19mm
Gewicht FBL-3X:	14g (mit Stahlboden zur Vibrationsdämpfung)
Eingangssignale Empfänger:	
Pulsweite:	1,520 ms +- 400µs
Wiederholrate:	~ 20 ms
Logisch High:	> 3V
Logisch Low:	< 1V
Belastung:	> 10k
Servoausgänge :	
Pulsweite Taumelscheibe	1,520 ms +- 400µs, Wiederholrate 3,6 ms
Pulsweite Heck:	1,520 ms +- 400µs, Wiederholrate 3,6 ms
	760µs +- 400µs, Wiederholrate 3,6 ms
Logisch High:	> 4V
Logisch Low:	< 1V
Innenwiderstand:	220 Ohm

Der Anschluss „Term.“ ist ausschließlich für das Terminal zu verwenden!

Technologie:
Drei Präzisions- Sensoren in Silicon Micro Machine (SMM) Technologie
Geregelte Drehrate bis 500°/s, 12 Bit Auswertung.
C-MOS Mikroprozessor 56 MHz.
LCD-Display für optimale Ablesbarkeit auch bei hellem Tageslicht.
Lieferumfang:
FBL-3X, Terminal, Patchkabel, Standard Empfänger Adapter Kabel, Y-Adapterkabel.

XELARIS FBL-3X und Terminal sind RoHS konform gemäß EG-Richtlinie 2002/95/EG

Haftungsausschluss

Ein mit FBL-3X ausgestatteter Modellhelikopter ist stets so zu betreiben, dass weder Menschen noch Gegenstände gefährdet oder beschädigt werden können.
FBL-3X ist ausschließlich für Modellhubschrauber konzipiert und darf nicht in manntragende Luftfahrzeuge eingebaut werden.

Vibrationen, statische Entladungen, Schmutz, Spritrückstände und Feuchtigkeit können bei FBL-3X Funktionsstörungen verursachen und sollten daher ferngehalten werden. Insbesondere hochfrequente Vibrationen, die zum Beispiel durch Turbinen entstehen, können die Elektronik stören. Der Betrieb von FBL-3X in Scale Modellen und in von Turbinen angetriebenen Helis wird daher nicht empfohlen.

Da XELARIS keinerlei Kontrolle über die sachgemäße Handhabung von FBL-3X hat, kann XELARIS auch keinerlei Haftung für den Gebrauch von FBL-3X übernehmen, es sei denn die Ursache ist mit grob fahrlässiger Handlung seitens XELARIS zu begründen.